定流量弁

流量可変タイプ
流量固定タイプ

流体の圧力が変動しても
常に一定の流量をキープ

流体工業株式会社

設定流量可変型・定流量弁　フローマチックバルブ

FVG･FVS　特長

★電源・空気圧・調節計などは不要
１次圧と２次圧との圧力差にて作動する自力作動方式ですから、電源や空気圧などの外部入力は一切不要で、圧力変化においても一定流量を簡単にコントロール。
★設定流量の変更は自由に
定流量の設定は目盛範囲内で自由に変更可能。
★気体用も製作
液体用はもちろん、気体用としても最適。
気体用の場合は置換槽を設置してハンチングを防ぎ、安定した定流量制御を。
★的確な精度
±２%F.S.以内
★すみやかな追従速度
圧力変化に対して即時作動（0.5～1秒以内）

ＦＶＧ型（液体用）

接続がねじ込み形の場合　液体用ＦＶＳ型となります。

仕様

調節精度　　：±２%Ｆ.Ｓ.
最高使用圧力：標準　　0.5MPa(G)
　　　　　　　材質NO.1、2、4　特別仕様　1.0MPa(G)
最高使用温度：材質NO.1、2、4　120℃
　　　　　　　材質NO.3　　　　45℃
作動差圧範囲：次ページ表参照

ＦＶＧ－Ｇ型（気体用）

原理と構造について　作動原理図参照

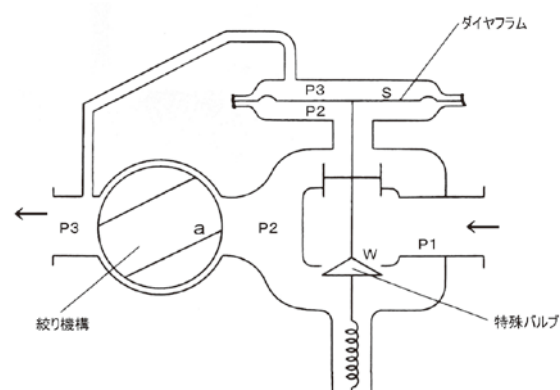
圧力Ｐ１が増加するかＰ３が減少すると流量Ｑは大となり縮流部ａを通過する流速は増大します。これによって差圧（Ｐ２－Ｐ３）は大きくなります。
ダイヤフラム上下の差圧（Ｐ２－Ｐ３）が増大するためこれに連結されている特殊バルブは上昇し、Ｑを減少させます。
Ｐ１、Ｐ３に上記と反対の変化があったときも同様の考え方で流量Ｑは自動的に元の値になります。
このように作動している間は次式が成立します。
（Ｐ２－Ｐ３）×Ｓ＝Ｗ＋Ｆ

Ｓ・・・ダイヤフラムの有効面積
Ｗ・・・特殊バルブの流体中の重量
Ｆ・・・スプリングによる下向きの力これを変形して

$$P2 - P3 = \frac{W + F}{S} \quad \cdots\cdots \quad 一定$$

となり、縮流部ａ前後の圧力差が常に一定に保たれますから１次側圧力Ｐ１もしくは２次側圧力Ｐ3に変化があっても絞り機構の開度に応じた一定流量を得られます。

ここで、絞り機構は流量設定バルブとしての機能をもち、瞬時流量値を設定する目盛板が設置されていて、ダイヤル操作により指示針での設定を可能としております。
ダイヤフラム前後の差圧（Ｐ２－Ｐ３）定差圧値は常に一定であるため「定差圧弁」とも呼ばれます。

作動原理図　ＦＶＧ型（液体用）　図１

フローマチックバルブ　FVG　＋　面積流量計

FVGと面積流量計を組み合わせれば流量設定した正確な流量確認が可能となり視覚的に流量制御ができます。FVGとの接続はフランジ付きエルボなどで簡単に接続が可能です。面積流量計仕様につきましては別途カタログを参照ください。

面積流量計 型式：GTF　ATF　EMC　などの組合せが可能です

構造・寸法

ＦＶＧ型 液体用　図２

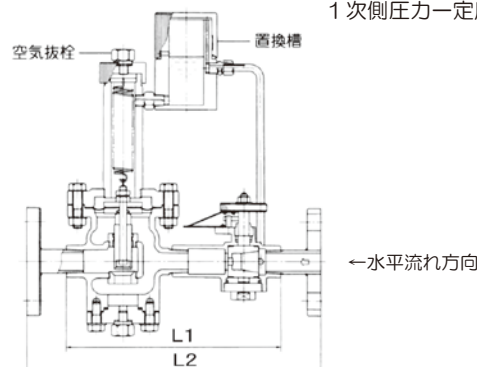
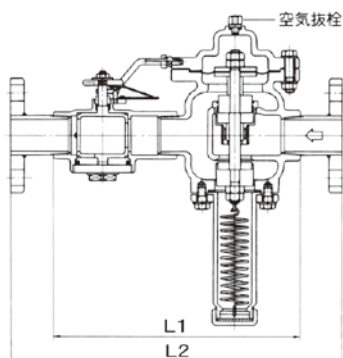
ＦＶＧ－Ｇ型 気体用　図３
１次側圧力一定用

標準流量及び寸法

表４

口　径	Ａタイプ（標準作動差圧型）流量設定範囲			Ｂタイプ（低作動差圧型）流量設定範囲		面間寸法　Ｌ１　Ｌ２（mm）	
	H_2O m^3/h	AIR m^3/h(ntp)	作動差圧 MPa	H_2O m^3/h	作動差圧 MPa	FVS(L1) ねじ込み形	FVG(L2) フランジ形
15A	0.2 ～ 1.0	5 ～ 30	0.03 ～ 0.5 (0.03)	0.2 ～ 0.6	0.015 ～ 0.1	190	260
20A	0.5 ～ 2.5	10 ～ 50		0.4 ～ 1.5		210	280
25A	0.5 ～ 4.5	20 ～ 90		0.5 ～ 2.5		245	320
32A	1.0 ～ 7.0	30 ～ 150		0.5 ～ 4.0		270	350
40A	2.0 ～ 10.0	40 ～ 200	0.04 ～ 0.5 (0.04)	1.0 ～ 6.0	0.02 ～ 0.1	290	400
50A	4.0 ～ 18.0	50 ～ 300		2.0 ～ 10.0		320	425
65A	5.0 ～ 30.0	100 ～ 500	0.06 ～ 0.5 (0.06)	3.0 ～ 15.0	0.03 ～ 0.1	410	520
80A	10.0 ～ 40.0	製作しません		5.0 ～ 20.0		製作しません	570
100A	10.0 ～ 70.0	製作しません		5.0 ～ 35.0		製作しません	715
125A	20.0 ～ 120.0	製作しません	0.07 ～ 0.5 (0.07)	製作しません		製作しません	890
150A	40.0 ～ 180.0	製作しません		製作しません		製作しません	990

使用材質

表５

部品名		材質 NO.1	NO.2	NO.3	NO.4
本　体	65A以下	CAC406	SCS13	PVC	SCS14
	80A～100A	FC	SCS13	なし	SCS14
	125A以上	SS400	SUS304	なし	SUS316
スプリング		SUS304	SUS304	－	SUS316
ダイヤフラム、ガスケット		NBR	NBR	PTFE	PTFE
空気抜栓		SUS304	SUS304	PVC	SUS316
流量設定バルブ		C3604 or CAC406	SCS13	PVC	SCS14
目盛板		SUS304	SUS304	なし	SUS316
フランジ		SS400	SUS304	PVC	SUS316
置換槽		C3604	SUS304	なし	SUS316

１．標準品以外の特注品（流量、圧力）についても製作可能です。
２．気体に使用のときは、１次圧、２次圧どちらか一定の場合のみ使用可能です。
　１次側圧力一定型、２次側圧力一定型で構造は異なります。
３．AIR 用流量範囲は０℃、1atmの（ntp）基準状態流量です。
４．Bタイプ AIR用流量範囲はAタイプ流量の約５０%になります。
５．作動差圧値のカッコ内は定差圧値になります。
６．本書での圧力表示 MPa(G)　kPa(G) は大気圧基準（ゲージ圧力）で表しています。差圧は MPa　kPa　で表しています。

使用上の注意

１．水平配管に取り付けてください。
２．分解、清掃などメンテナンス作業しやすい場所を選んで取り付けてください。
３．運転時当初に上部の空気抜栓をゆるめて空気を完全に抜いてください。
４．気体用は、影響のない液を置換槽に注入してください。

材質NO.1　CAC406は青銅鋳物、FCは鋳鉄、SS400は鉄鋼、C3604は黄銅
材質NO.３は液体用のみ製作可能です。

小流量用設定流量可変型・定流量弁　フローマチックバルブ　ＮＦＶＴ型

ＮＦＶＴ型　特長

★電源・空気圧・調節計などは不要
　１次圧と２次圧との圧力差にて作動する自力作動方式ですから、電源や空気圧などの外部入力は一切不要で、圧力変化においても一定流量を簡単にコントロール。
★設定流量の変更は自由に
　定流量の設定は目盛範囲内で自由に変更可能。
★気体用も製作
　液体用はもちろん、気体用としても最適。
　気体用の場合は１次圧一定、２次圧変動に対応します。
　（１次圧が変動する気体には本モデルは使用できません。）
★的確な精度
　±２%F.S.以内
★すみやかな追従速度：約２秒
　圧力変化に対して即時作動
★口径：Ｒｃ１／４　Ｒｃ３／８　Ｒｃ１／２

口径：Ｒｃ１／４

口径：Ｒｃ３／８

口径：Ｒｃ１／２

仕様

調節精度　　：±２%Ｆ.Ｓ.
適応流体　　：液体（水相当）、空気、窒素
最高使用圧力：0.8 MPa(G)
最高使用温度：90℃
作動差圧　　：液体　0.03～0.4 MPa　または 0.05～0.4 MPa
　　　　　　　気体　0.03～0.3 MPa（１次側圧力は一定のこと）

原理と構造について　作動原理図参照

液体の場合に圧力Ｐ１が増加するかＰ2が減少すると流量Ｑは大となり縮流部Ａを通過する流速は増大します。これによって差圧（Ｐ１－Ｐｎ）は大きくなります。
ダイヤフラム上下の差圧（Ｐ１－Ｐｎ）が増大するため
ダイヤフラムに下向きの力が発生Ｑを減少させます。
Ｐ１、Ｐ２に上記と反対の変化があったときも同様の考え方で流量Ｑは自動的に元の値になります。
このように作動している間は次式が成立します。
（Ｐ１－Ｐｎ）×Ｓ＝Ｆ－Ｗ
Ｓ・・・ダイヤフラムの受圧有効面積（一定）
Ｗ・・・流体中の制御弁の重さ（一定）
Ｆ・・・スプリングによる上向きの力（近似的に一定）

$$P1 - Pn = \frac{F - W}{S} \quad \cdots\cdots \quad 一定$$

となり、縮流部Ａ前後の圧力差が常に一定に保たれますから１次側圧力Ｐ１もしくは２次側圧力Ｐ２に変化があっても絞り機構の開度に応じた一定流量を得られます。
ダイヤフラム前後の差圧（Ｐ１－Ｐｎ）定差圧値は常に一定であるため「定差圧弁」とも呼ばれます。

気体の場合は圧力Ｐ１は一定でＰ2が減少すると流量Ｑは大となり縮流部Ａを通過する流速は増大します。これによって差圧（Ｐ１－Ｐｎ）は大きくなります。
ダイヤフラム上下の差圧（Ｐ１－Ｐｎ）が増大するため
ダイヤフラムに下向きの力が発生Ｑを減少させます。
Ｐ２が増加して反対の変化があったときも同様の考え方で流量Ｑは自動的に元の値になります。
このように作動している間は次式が成立します。
（Ｐ１－Ｐｎ）×Ｓ＝Ｆ－Ｗ
Ｓ・・・ダイヤフラムの受圧有効面積（一定）
Ｗ・・・流体中の制御弁の重さ（一定）
Ｆ・・・スプリングによる上向きの力（近似的に一定）

$$P1 - Pn = \frac{F - W}{S} \quad \cdots\cdots \quad 一定$$

となり、縮流部Ａ前後の圧力差が常に一定に保たれますから２次側圧力Ｐ２に変化があっても絞り機構の開度に応じた一定流量を得られます。
ダイヤフラム前後の差圧（Ｐ１－Ｐｎ）定差圧値は常に一定であるため「定差圧弁」とも呼ばれます。
流量計を付ける場合は１次側（Ｐ１側）に設置します。

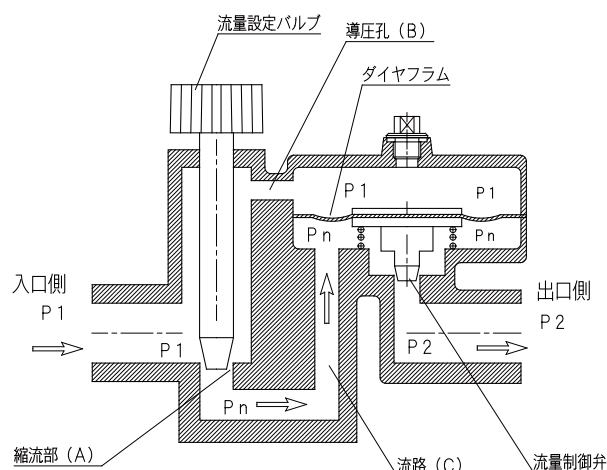
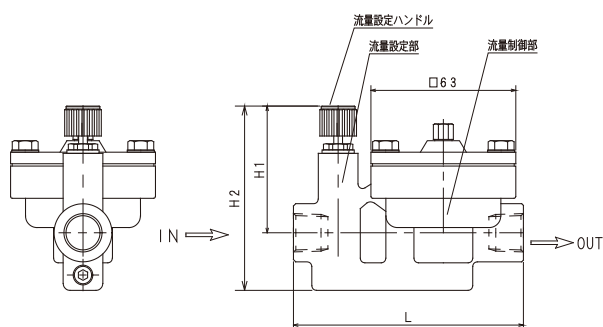
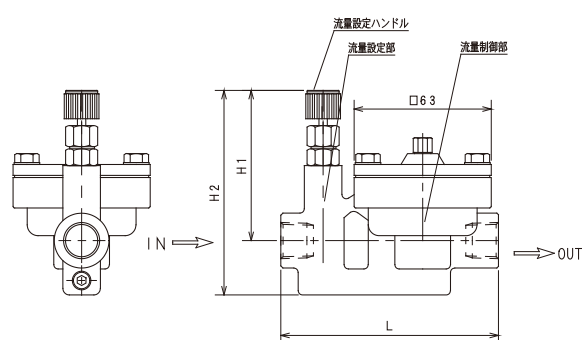
作動原理図　ＮＦＶＴ型　図4

NFVT型　外形寸法

NFVT－□NS型　　図5

NFVT－LTS型　　図6

表6

口径	NFVT－□NS型			NFVT－LTS型			質量 約（kg）
	L（mm）	H1（mm）	H2（mm）	L（mm）	H1（mm）	H2（mm）	
8A（Rc1／4）	95	46	69	95	63	86	0.9
10A（Rc3／8）	100	55	80	100	69	94	1.0
15A（Rc1／2）	110	61	90	110	74	103	1.1

NFVT型　材　質

表7

部品名	標準材質	
	NFVT－□NS型	NFVT－LTS型
本体	SCS13	SCS13
ダイヤフラム、ガスケット	NBR	PTFE
スプリング	SUS304	SUS304
流量制御弁	SUS304	SUS304
流量設定弁	SUS316	SUS304
ボルト	SUS304	SUS304
流量設定ハンドル	POM	POM

NFVT－□NS型

NFVT型　型　式

表8

①②③④	－	⑤	⑥	⑦	型式番号
NFVT	－	□	□	S	型式記号
			ガスケット材質 ↑ダイヤフラム		
		↑流体	N		NBR
			T		PTFE（液体のみ）
		L			液体
		G			気体

NFVT－LTS型

小流量用設定流量可変型・定流量弁　フローマチックバルブ　ＮＦＶＴ型

ＮＦＶＴ型　液体用の選定

液体用標準品のご注文に際して　ー標準品は５営業日で出荷できますー

フローマチックバルブ NFVT型は、水相当液体用については短納期で納品可能な標準品をご用意し、個々の仕様を表す英数字「スペックコード」を付けています。ご注文の際には、まず「型式」よりダイヤフラム材質に合わせた型式をお選びいただき、次に表９の「液体用標準品の流量範囲／スペックコード表」より、ご使用の口径、流量範囲に合わせたスペックコードを選定してください。

※液体用標準品の流量範囲／スペックコード表

液体（水相当）用　最高使用温度：９０℃　上段：流量範囲
下段：スペックコード

表９

作動差圧範囲＼口径	８A（Rｃ１／４）単位：L／h	１０A（Rｃ３／８）単位：L／h	１５A（Rｃ１／２）単位：L／h
0.03 ～ 0.4 MPa	２～３０ １１A	３０～１５０ ２１A	５０～３００ ３１A
	５～５０ １１B	４０～２００ ２１B	８０～５００ ３１B
0.05 ～ 0.4 MPa	８～８０ １１C	５０～３００ ２１C	１００～７００ ３１C

型式・スペックコードの選定例１.

接続口径：８A、ダイヤフラム材質：NBR、流体：液体（水相当）、流量範囲：10～30L/h
型式=NFVT-LNS　スペックコード=１１A、１１B、１１C　が選定候補となります。
精度はそれぞれ±0.6L/h、±1.0L/h、±1.6L/h となります（±2.0% FS）。
※精度が最もよい「NFVT-LNS-１１A」をお薦めいたします。

型式・スペックコードの選定例２.

接続口径：指定なし、ダイヤフラム材質：PTFE、流体：液体（水相当）、流量範囲：70～250L/h
型式=NFVT-LTS　スペックコード=２１C、３１A　が選定候補となります。
口径・作動差圧範囲はそれぞれ 10A 0.05～0.4MPa、15A 0.03～0.4MPa となります。
※口径10Aは「NFVT-LTS-２１C」、15Aは「NFVT-LTS-３１A」とご注文ください。

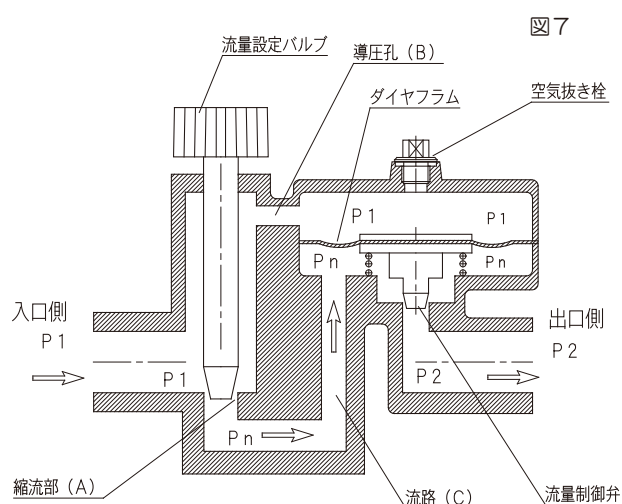
液体用標準外仕様でのご注文について

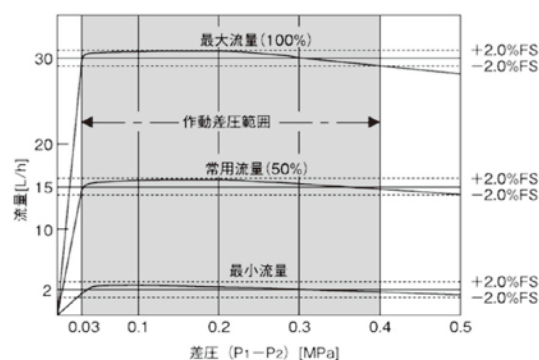
※次の場合はお問い合わせください。
1．水相当液体以外の流体を流す場合
2．最高使用温度が90℃を超える場合
3．標準材質以外の材質を必要とする場合
4．標準流量範囲以外の流量範囲を必要とする場合
5．作動差圧範囲外の圧力を必要とする場合
6．バッチ運転に使用する場合

※お問い合わせ・ご注文の際は、下記の項目をお知らせください。

① 流体名
② 流体の密度
③ 流体の粘度
④ 流体の圧力
⑤ 流体の温度
⑥ ご使用になる流量（範囲）

小流量用設定流量可変型・定流量弁　フローマチックバルブ　ＮＦＶＴ型

ＮＦＶＴ型　特性

ご使用の際に上部の空気抜き栓をゆるめて内部の空気を抜いてご使用ください。

フローマチックバルブの流量特性

①流量特性
上図に口径８Ａ（流体：水）の流量特性の一例を示します。入口側と出口側の圧力差（作動差圧：ΔＰ=Ｐ１－Ｐ２）が0.03～0.4MPaのとき、任意の設定流量に対しフルスケールの±2%以内の精度で流量を一定に保ちます。
②圧力損失
（差圧）=（入口側圧力）－（出口側圧力）=（圧力損失）
したがって、作動時の最小圧力損失は上図の作動差圧範囲の最小値です。

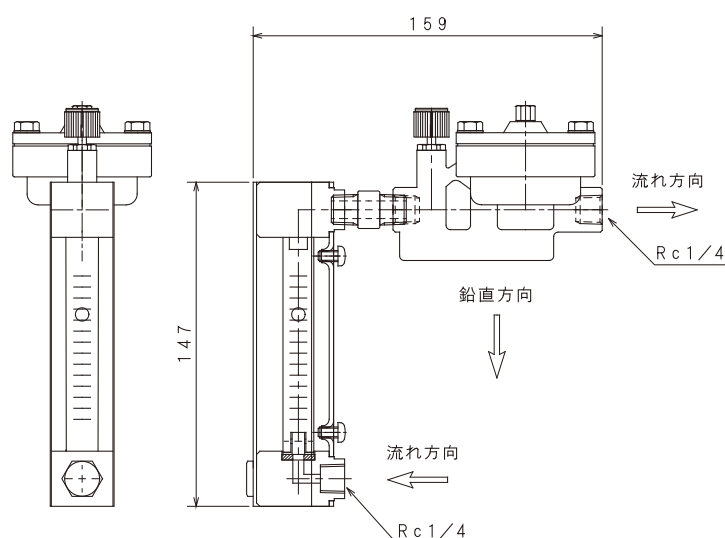
使用上の注意

1．水平に取り付けてください。
2．流量設定バルブを締め切り状態にしないでください。
3．設定流量の確認については、別途流量計をご用意ください。
4．流体中に異物が含まれていると、誤作動や破損の原因となる場合がありますので、フィルターをご用意ください。
5．密度の小さい気体（H_2、Ｈｅ）には使用できません。
6．液体にご使用の場合、冬季などに内部の流体が凍結すると、部品が破損、変形するおそれがありますので、凍結が予想される環境の場合は、断熱保温するか内部の流体を抜き取って凍結を予防してください。

ＮＦＶＴ－ＬＮＳ型

ＮＦＶＴ－ＬＴＳ型

PGF－NFVT 型

パージメータ PGF との組み合わせ

小流量用設定流量可変型・定流量弁　フローマチックバルブ　ＮＦＶＴ型

ＮＦＶＴ型　気体用の選定

気体用標準品のご注文に際して　ー標準品は５営業日で出荷できますー

フローマチックバルブ NFVT型は、ＡＩＲ（２０℃）用、Ｎ２（２０℃）用については短納期で納品可能な標準品をご用意し、個々の仕様を表す英数字「スペックコード」を付けています。ご注文の際には、表１０の「気体用標準品の流量範囲／スペックコード表」より、ご使用の流体、口径、入口側圧力、流量範囲に合わせたスペックコードを選定してください。

ＮＦＶＴ－ＧＮＳ－□□□

型式（ＮＦＶＴ－ＧＮＳ）　スペックコード（□□□）

※気体用標準品の流量範囲／スペックコード表

ＡＩＲ用／Ｎ２用　温度：２０℃

上段：流量範囲　中段：AIR用スペックコード　下段：Ｎ2用スペックコード　　表１０

入口側圧力＼口径	８Ａ（Ｒｃ１／４）単位：Ｌ／h (ntp)		１０Ａ（Ｒｃ３／８）単位：m3／h (ntp)		１５Ａ（Ｒｃ１／２）単位：m3／h (ntp)	
５０ｋＰａ(G) ゲージ圧	40 ～ 730 １ＣＡ １ＰＡ	130 ～ 1200 １ＣＢ １ＰＢ	0.74 ～ 3.6 ２ＣＡ ２ＰＡ	1.3 ～ 6.1 2CB 2PB	1.3 ～ 7.3 3CA 3PA	2.5 ～ 12 3CB 3PB
0.1MPa(G)	45 ～ 840 １DA １QA	150 ～ 1400 １DB １QB	0.85 ～ 4.2 2DA 2QA	1.4 ～ 7.0 2DB 2QB	1.5 ～ 8.5 3DA 3QA	2.9 ～ 14 3DB 3QB
0.2MPa(G)	55 ～ 1000 １FA １SA	180 ～ 1700 １FB １SB	1.1 ～ 5.2 2FA 2SA	1.8 ～ 8.6 2FB 2SB	1.8 ～ 10 3FA 3SA	3.5 ～ 17 3FB 3SB
0.3MPa(G)	60 ～ 1200 １GA １TA	200 ～ 2000 １GB １TB	1.2 ～ 6.0 2GA 2TA	2.0 ～ 10 2GB 2TB	2.0 ～ 12 3GA 3TA	4.0 ～ 20 3GB 3TB
0.4MPa(G)	70 ～ 1300 １HA １VA	230 ～ 2200 １HB １VB	1.4 ～ 6.7 2HA 2VA	2.3 ～ 11 2HB 2VB	2.3 ～ 13 3HA 3VA	4.5 ～ 22 3HB 3VB
0.5MPa(G)	75 ～ 1400 １JA １WA	250 ～ 2400 １JB １WB	1.5 ～ 7.3 2JA 2WA	2.5 ～ 12 2JB 2WB	2.5 ～ 14 3JA 3WA	4.9 ～ 24 3JB 3WB
0.6MPa(G)	80 ～ 1500 １KA １XA	270 ～ 2600 １KB １XB	1.6 ～ 7.9 2KA 2XA	2.7 ～ 13 2KB 2XB	2.7 ～ 13 3KA 3XA	5.3 ～ 26 3KB 3XB
0.7MPa(G)	85 ～ 1600 １LA １YA	290 ～ 2800 １LB １YB	1.7 ～ 8.4 2LA 2YA	2.9 ～ 14 2LB 2YB	2.9 ～ 16 3LA 3YA	5.7 ～ 28 3LB 3YB

上記以外の流体、圧力、温度でご使用の場合は標準外仕様となりますので、次ページをご参照いただきお問い合わせください。

※気体用は入口側圧力が一定であることが必要で、１次圧一定、２次圧変動に対応し、１次側に流量計を取り付けます。

型式・スペックコードの選定例３.

接続口径：15A、ダイヤフラム材質：ＮＢＲ、流体：AIR（温度20℃、入口側圧力0.5MPaG）、流量範囲：5~20m^3/h(ntp)
型式=ＮＦＶＴ-ＧＮＳ　スペックコード=３ＪＢ　とご注文ください。

型式・スペックコードの選定例４.

接続口径：指定なし、ダイヤフラム材質：ＮＢＲ、流体：炭酸ガス（温度30℃、入口側圧力0.2MPaG）
流量範囲：1.5 ～ ５ m^3/h(ntp)　の場合
流体、温度　が標準品と異なるため、標準外仕様となります。次ページ計算例１．を参照ください。

小流量用設定流量可変型・定流量弁　フローマチックバルブ　ＮＦＶＴ型

ＮＦＶＴ型　気体用標準外仕様の選定

気体用標準外仕様でのご注文について

※次の場合はお問い合わせください。

1．空気用、窒素用で標準仕様以外の圧力・温度でご使用の場合
2．空気、窒素以外の流体を流す場合
3．最高使用温度が90℃を超える場合
4．標準材質以外の材質を必要とする場合
5．標準流量範囲以外の流量範囲を必要とする場合
6．作動差圧範囲外の圧力を必要とする場合
7．バッチ運転に使用する場合

※お問い合わせ・ご注文の際は、下記の項目をお知らせください。

① 流体名
② 流体の密度
③ 流体の圧力
④ 流体の温度
⑤ ご使用になる流量（範囲）

気体用標準外仕様の製作可否判別について

フローマチックバルブの気体用において、標準仕様（表１０）以外の流体、温度、圧力でご使用の場合は下記を用いてご使用の最小流量、最大流量を「ＡＩＲ、２０℃、※※MPa(G)」の流量に近似的の換算し、表１０の ※※ MPa(G)の流量範囲と比較し、製作の可否を判別してください。

$$Q0 = Q1 \times K \times \sqrt{\frac{273.2+T1}{101.3+P1} \times \rho 1}$$

Ｑ１：ご使用条件での流量　L/h(ntp)　または　m^3/h(ntp)
Ｑ０：表10の圧力※※MPa(G)の時の流量　L/h(ntp)またはm^3/h(ntp)
Ｋ：圧力によって定まる係数（右のＫの値参照）
ρ１：ご使用になる流体の密度（基準状態）　kg/m^3(ntp)
Ｔ１：ご使用時の流体温度　℃
Ｐ１：ご使用時の入口側圧力　kPa(G)
計算には必ず kPa(G) の数値を入れてください。
0.3MPa(G) = 300kPa(G)

Ｋの値
0.631：表10の圧力50kPa(G)に換算の場合
0.729：表10の圧力0.1MPa(G)に換算の場合
0.891：表10の圧力0.2MPa(G)に換算の場合
1.029：表10の圧力0.3MPa(G)に換算の場合
1.150：表10の圧力0.4MPa(G)に換算の場合
1.259：表10の圧力0.5MPa(G)に換算の場合
1.360：表10の圧力0.6MPa(G)に換算の場合
1.454：表10の圧力0.7MPa(G)に換算の場合

計算例１．温度30℃、入口側圧力 0.2MPa(G) の炭酸ガス［密度=1.977kg/m^3(ntp)］を1.5～5m^3/h(ntp)の範囲でご使用の場合、最小流量、最大流量を AIR 、20℃、0.2MPa(G) の状態に換算すると。

最小流量　$$Q0 = 1.5 \times 0.891 \times \sqrt{\frac{273.2+30}{101.3+200} \times 1.977}$$ より、Ｑ０=1.885 m^3/h(ntp)

最大流量　$$Q0 = 5 \times 0.891 \times \sqrt{\frac{273.2+30}{101.3+200} \times 1.977}$$ より、Ｑ０=6.284 m^3/h(ntp)

すなわち、炭酸ガス、30℃、0.2MPa(G)で流量範囲 1.5 ～ 5 m^3/h(ntp) を AIR　20℃　0.2 MPa(G)　の状態に換算すると、流量範囲はおよそ、　1.885　～　6.284　m^3/h(ntp)　となります。
この流量範囲をもとに、表10の圧力 0.2 MPa(G) の行を見ると、２ＦＢ（口径 10A）　、３ＦＡ（口径 15A）　がこの範囲をカバーしていますので、このご使用条件においては、口径10Aまたは15Aで製作することが可能です。

計算例２．温度50℃、入口側圧力 0.5MPa(G) の酸素ガス［密度=1.429kg/m^3(ntp)］を2.5～10m^3/h(ntp)の範囲でご使用の場合、最小流量、最大流量を AIR 、20℃、0.5MPa(G) の状態に換算すると。

最小流量　$$Q0 = 2.5 \times 1.259 \times \sqrt{\frac{273.2+50}{101.3+500} \times 1.429}$$ より、Ｑ０=2.758 m^3/h(ntp)

最大流量　$$Q0 = 10 \times 1.259 \times \sqrt{\frac{273.2+50}{101.3+500} \times 1.429}$$ より、Ｑ０=11.034 m^3/h(ntp)

すなわち、酸素ガス、50℃、0.5MPa(G)で流量範囲 2.5 ～ 10 m^3/h(ntp) を AIR　20℃　0.5 MPa(G)　の状態に換算すると、流量範囲はおよそ、　2.758　～　11.034　m^3/h(ntp)　となります。
この流量範囲をもとに、表10の圧力 0.5 MPa(G) の行を見ると、２ＪＢ（口径 10A）　、３ＪＡ（口径 15A）　がこの範囲をカバーしていますので、このご使用条件においては、口径10Aまたは15Aで製作することが可能です。

小流量用設定流量可変型・定流量弁　フローマチックバルブ　ＮＦＶＴ型

全金属製流量計付き定流量弁　ＭＰ－ＮＦＶＴ型　　接続：ねじタイプ

石油化学プラントなどのプロセスにおいて引火性や爆発性が高く
電源空気源など使用したくない場所でも容易に定流量を設定でき
全金属製面積流量計の流量指示により瞬時流量の確認、流量値の
設定、変更ができる定流量弁です。

★電源・空気圧・調節計などは不要
　１次圧と２次圧との圧力差にて作動する自力作動方式で
　すから、電源や空気圧などの外部入力は一切不要で、圧力
　変化においても一定流量を簡単にコントロールできます。
★設定流量の変更は自由に
　定流量の設定は目盛範囲内で自由に変更可能。
★気体用も製作
　液体用はもちろん、気体用としても最適。
　気体用は１次圧が一定圧力の場合に使用できます。
★すみやかな追従速度
　圧力変化に対して即時作動２秒以内
★最高使用圧力　0.8 MPa(G)　　最高使用温度　９０℃

流量範囲については６ページ、８ページの表を参照ください。
８Ａでは Ｒｃ1/4、Ｒｃ3/8、Ｒｃ1/2　があります。
１０Ａでは Ｒｃ3/8、Ｒｃ1/2　があります。
１５Ａ　は　Ｒｃ1/2　になります。

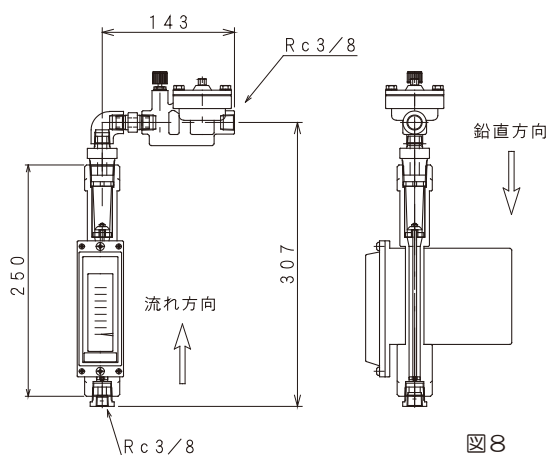
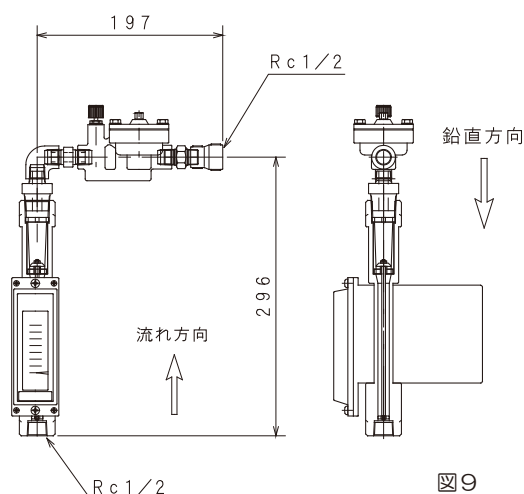
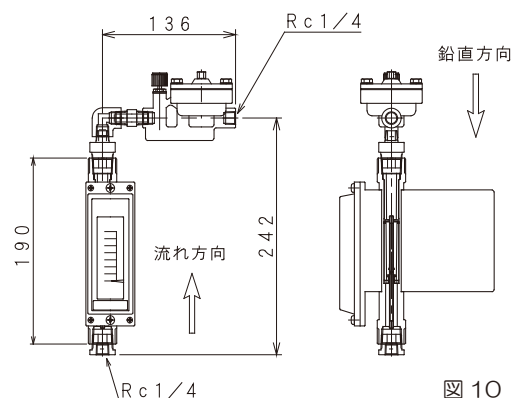



図10
ＭＰＡ－ＮＦＶＴ－８Ａ－Ｒｃ1/4

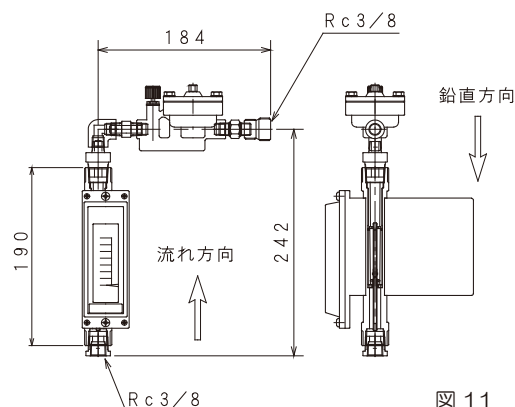



図11
ＭＰＡ－ＮＦＶＴ－８Ａ－Ｒｃ3/8

図8
ＭＰＢ－ＮＦＶＴ－１０Ａ－Ｒｃ3/8

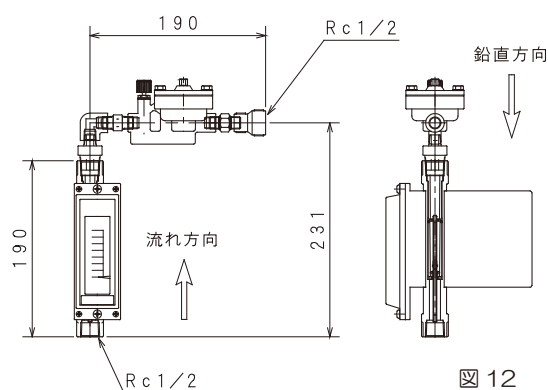



図12
ＭＰＡ－ＮＦＶＴ－８Ａ－Ｒｃ1/2

図9
ＭＰＢ－ＮＦＶＴ－１０Ａ－Ｒｃ1/2

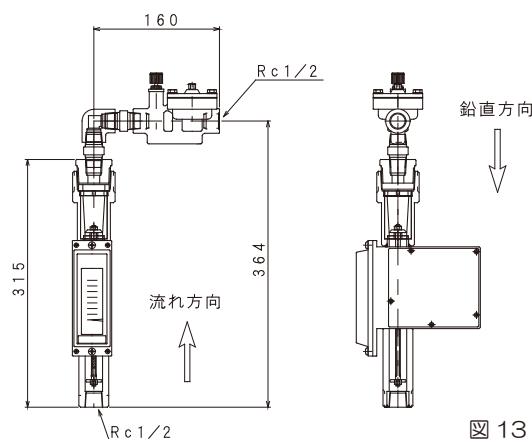



図13
ＭＰＤ－ＮＦＶＴ－１５Ａ－Ｒｃ1/2

小流量用設定流量可変型・定流量弁　フローマチックバルブ　ＮＦＶＴ型

全金属製流量計付き定流量弁　ＭＰ－ＮＦＶＴ型　　接続：フランジタイプ

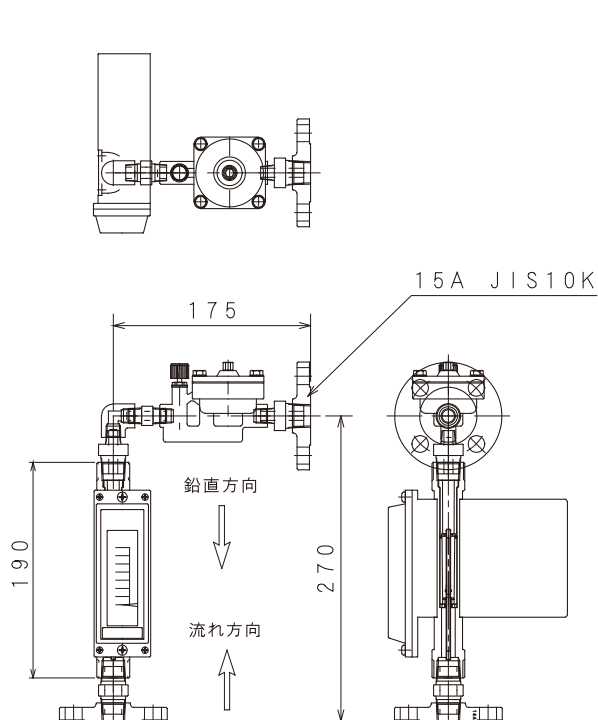



図 14

ＭＰＡ－ＮＦＶＴ－８Ａ－１５Ａ-ＪＩＳ１０Ｋ

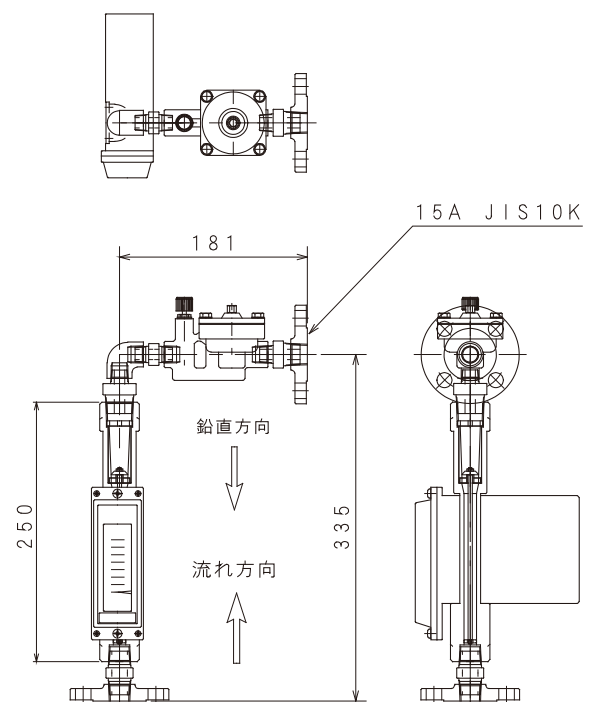



図 15

ＭＰＢ－ＮＦＶＴ－１０Ａ－１５Ａ-ＪＩＳ１０Ｋ

流量範囲については６ページ、８ページの表を参照ください。
ＮＦＶＴ型　８Ａ、１０Ａ、１５Ａ　にそれぞれ
１５Ａ　ＪＩＳ１０Ｋ　フランジを取り付けたタイプです。

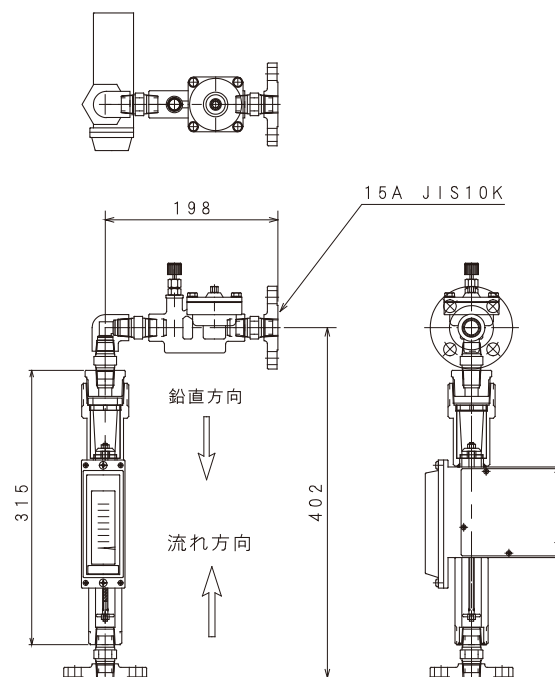



図 16

ＭＰＤ－ＮＦＶＴ－１５Ａ－１５Ａ-ＪＩＳ１０Ｋ

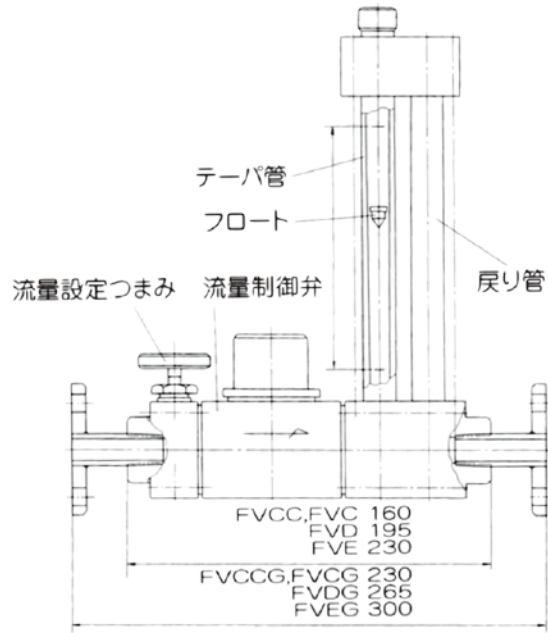
使用上のご注意

１．図に記載された流れ方向のとおり配管に取り付けてください。
２．分解、清掃などメンテナンス作業しやすい場所を選んで取り付けてください。
３．運転初期に振動のある場合は制御部の空気抜栓より充分に空気を抜いてください。
４．流量設定弁つまみを１回転以上開けた状態で通水してください。
５．ゴミのある流体に対しては、上流側にマグネットフィルターを設置してゴミ、鉄粉を完全に除去してご使用ください。
６．流量指示計を読みながら流量設定弁つまみを回せば任意の流量に設定できます。

小流量用設定流量可変型・定流量弁　フローマチックミニバルブ　ＦＶＣ型

ＦＶＣ型　ＦＶＤ型　ＦＶＥ型　　ＰＶＣ製　液体用の選定

フローマチックミニバルブ FVC型、ＦＶＤ型、ＦＶＥ型は接液部ＰＶＣ製です。

FVC型

面間寸法：mm

Gはそれぞれ　JIS 10K フランジタイプになります。

標準流量

口径		型式	Aタイプ　標準作動差圧型 作動差圧 0.03～0.3MPa	Bタイプ　低作動差圧型 作動差圧 0.015～0.1MPa
			H_2O（L／h）	H_2O（L／h）
Ｒc3/8	10A	ＦＶＣＣ ＦＶＣＣＧ	0.6　～　4	0.3　～　2
			2　～　10	1　～　5
			5　～　30	2.5　～　15
		ＦＶＣ ＦＶＣＧ	15　～　70	8　～　35
			20　～　120	10　～　60
Ｒc1/2	15A	ＦＶＤ ＦＶＤＧ	30　～　200	15　～　100
			50　～　300	25　～　150
		ＦＶＥ ＦＶＥＧ	100　～　500	50　～　250

使用上の注意

１．水平配管に取り付けてください。
２．分解、清掃などメンテナンス作業しやすい場所を選んで取り付けてください。
３．運転時当初に上部の空気抜栓をゆるめて空気を完全に抜いてください。
４．流量設定つまみを１回転以上開けた状態で通水してください。
５．ゴミのある流体に対しては、上流側にフィルターを設置してゴミを完全に除去してご使用ください。
６．流量指示計を読みながら流量設定つまみを回せば任意の流量に設定できます。

小流量用設定流量可変型・定流量弁　フローマチックミニバルブ　ＦＶＣ型

ＦＶＣ型　ＦＶＤ型　ＦＶＥ型　　ＰＶＣ製　液体用の選定

フローマチックミニバルブ FVC型、ＦＶＤ型、ＦＶＥ型は接液部ＰＶＣ製です。

標準材質

本体　：　ＰＶＣ
ダイヤフラム／ガスケット　：　ＮＢＲ／ＰＴＦＥ
スプリング　：　タンタル
弁　：　ＰＶＣ
テーパ管　：　耐熱ガラス
フロート　：　PVC／SUS304／タンタル
フランジ　：　ＰＶＣ
ボルトナット：　SUS304
その他　：　ＰＶＣ

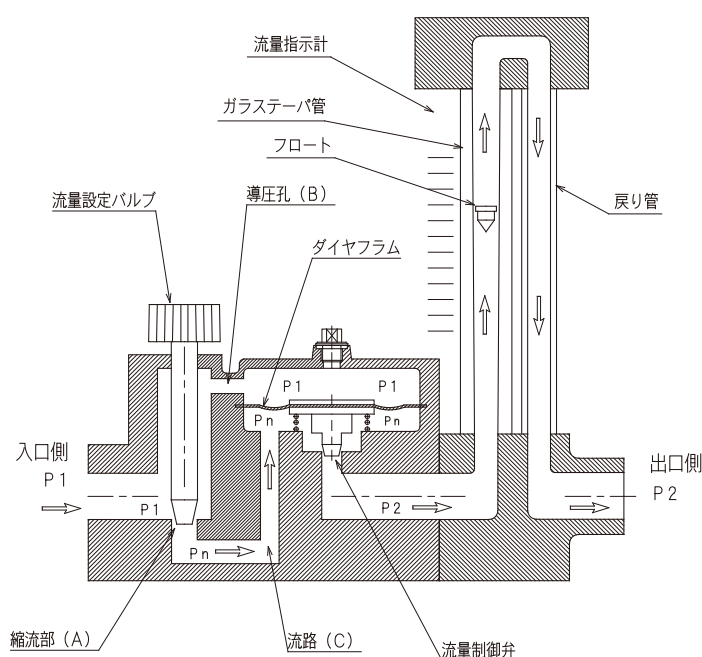
原理と構造について　作動原理図参照

液体の場合に圧力Ｐ１が増加するかＰ2が減少すると流量Ｑは大となり縮流部Ａを通過する流速は増大します。これによって差圧（Ｐ１－Ｐｎ）は大きくなります。
ダイヤフラム上下の差圧（Ｐ１－Ｐｎ）が増大するため
ダイヤフラムに下向きの力が発生Ｑを減少させます。
Ｐ１、Ｐ２に上記と反対の変化があったときも同様の考え方で
流量Ｑは自動的に元の値になります。
このように作動している間は次式が成立します。
（Ｐ１－Ｐｎ）×Ｓ＝Ｆ－Ｗ
Ｓ・・・ダイヤフラムの受圧有効面積（一定）
Ｗ・・・流体中の制御弁の重さ（一定）
Ｆ・・・スプリングによる上向きの力（近似的に一定）

$$P1 - Pn = \frac{F - W}{S} \quad \cdots\cdots \quad 一定$$

となり、縮流部Ａ前後の圧力差が常に一定に保たれますから
１次側圧力Ｐ１もしくは２次側圧力Ｐ２に変化があっても絞り
機構の開度に応じた一定流量を得られます。
ダイヤフラム前後の差圧（Ｐ１－Ｐｎ）定差圧値は常に一定
であるため「定差圧弁」とも呼ばれます。

作動原理図　ＦＶＣ型　ＦＶＤ型　ＦＶＥ型

図 17

定流量弁（設定流量固定型）　リンセルバルブ

概　要

流体の圧力が変動しても常に一定の流量をキープ

リンセルバルブは、液体用では入口側（一次側）圧力および出口側（二次側）圧力に変化があっても、常に設定した流量を保ちます。気体用では入口側圧力が一定であれば、出口側圧力が変動しても、常に設定した流量を保ちます。
　また、過大流量を防止したい場合には、設定流量を上限として流量を制限するために使用することもできます

ＨＳＴ型

特　長

●ねじ込み型をラインアップ（呼び径15A～25A）
●電気・空気圧等の外部エネルギーは不要
●流体の圧力変動に瞬時に追従
●配管に前後の直管部は不要
●低差圧から作動
●水平・垂直いずれの配管にも使用可能
（ご注文時に流れ方向をご指定ください）
●内部部品（ラッパ管）の交換により、設定流量の変更が可能
●Y型タイプ：HYG型　は配管から取り外すことなくメンテナンスすることが可能

ＨＳＧ型

ＨＹＧ型

型　式

型式	本体タイプ	呼び径	接続
ＨＳＴ （液体用のみ）	ストレート	15A ～ 25A	管用テーパめねじ
ＨＳＧ	ストレート	15A ～ 150A	JIS 10K FF フランジ
ＨＹＧ	Ｙ型	15A ～ 200A	

標準仕様

流体	液体・気体　（ＨＳＴ型は液体のみ）
精度	±5.0%
最高使用圧力	1.4MPa(G)
使用温度範囲 （凍結しないこと）	材質 No.1　本体 FC200：０～９０℃ 材質 No.２　本体 SCS13 または SCS14：－２０～９０℃ ガスケット・Oリング材質をＰＴＦＥに変更すると最高使用温度は 120℃となります。

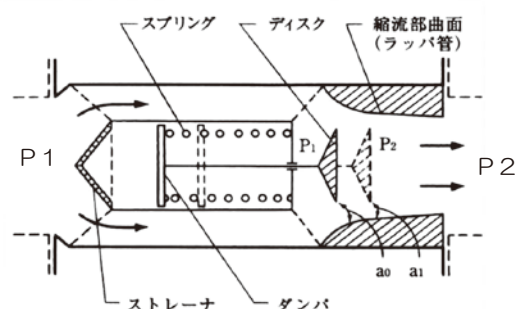
定流量弁（設定流量固定型）　リンセルバルブ

作動原理

右図のバルブ内を矢印の方向に流体が流れるとディスクはその前後に発生する差圧（Ｐ１－Ｐ２）により右方に移動します。
　ディスクの位置はその前後に発生する差圧（Ｐ１－P2）とスプリングの強さとの関係で定まります。流量Qと差圧（Ｐ１－P2）と縮流部の流通面積Aとの間には次式が成立します。

リンセルバルブ作動原理　図 18

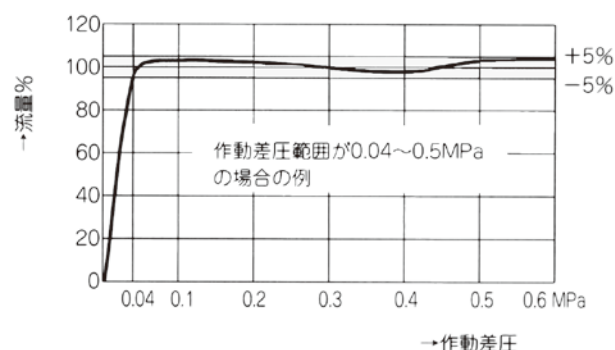
$$Q=CA\sqrt{\frac{2g(P1-P2)}{\rho}}$$

Q：流量
C：流出係数
A：縮流部の流通面積
g：重力加速度
ρ：流体の密度

流量Qを一定にするために、差圧（Ｐ１－Ｐ２）に対応するディスクの位置に対して縮流部の流通面積Ａを算出しラッパ管の設計をしています。

気体の場合は圧縮性を考慮して下の式になります。

$$Q=CA\sqrt{\frac{2g(P1-P2)}{\rho 1}\times\frac{(101.3+P1)\times 273.2}{101.3\times(273.2+T1)}}$$

Q：流量（０℃、１atm）
C：流出係数
A：縮流部の流通面積
g：重力加速度
ρ１：気体の密度（０℃、1atm）
Ｐ１：入口側（１次側）圧力　kPa(G)
Ｐ２：出口側（２次側）圧力　kPa(G)
Ｔ１：使用温度 ℃

作動特性

１．流量制御
リンセルバルブの入口と出口の圧力差が 0.04～0.5MPa の範囲で一定の流量に制御されます。

２．流量制限
リンセルバルブの入口と出口の圧力差が 0～0.04MPa の範囲では、流体の圧力にほぼ比例して流量は上昇し設定流量に達すると前項の流量制御動作に入り、流量の上昇は抑制されます。

３．圧力損失
差圧＝（入口側の圧力）＋（出口側の圧力）＝圧力損失
したがって作動時の最小圧力損失は表の作動差圧範囲の最小値です。

流量の補正　　使用条件が異なる場合は流量の補正が必要になります。

密度の異なる液体を流している場合

$$Q1=Q0\times\sqrt{\frac{\rho 0}{\rho 1}}$$

Ｑ１：実流量（m^3/h　など）
Ｑ０：注文時にご指定の設定流量（m^3/h　など）
ρ１：ご使用の流体の密度（g/cm^3）
ρ０：注文時にご指定の流体の密度（g/cm^3）

気体にて使用条件が異なる場合

$$Q1=Q0\times\sqrt{\frac{\rho 0}{\rho 1}}\times\sqrt{\frac{(101.3+P1)\times(273.2+T0)}{(101.3+P0)\times(273.2+T1)}}$$

Ｑ１：実流量　m^3/h(ntp) など
Ｑ０：注文時にご指定の設定流量　m^3/h(ntp) など
ρ１：ご使用の気体の密度　kg/m^3(ntp)
ρ０：注文時にご指定の気体の密度　kg/m^3(ntp)
Ｐ１：ご使用の圧力　kPa(G)
Ｐ０：注文時にご指定の圧力　kPa(G)
Ｔ１：ご使用の温度　℃
Ｔ０：注文時にご指定の温度　℃

●流量変更について
リンセルバルブはラッパ管・ディスク等の部品を精密加工していますので、ラッパ管を取り替えることで設定流量変更ができます。
（ただし、液体用、気体用ともに呼び径15Aの流量変更の場合は内部部品一式での調整が必要なため、ラッパ管を含めた内部部品一式での交換が必要となります。）
Y型タイプのHYG型は本体を配管から取り外すことなく、蓋を外すだけで内部部品を抜き取ることができますので部品交換も簡単におこなうことができます。

定流量弁（設定流量固定型）　リンセルバルブ

流量設定範囲および作動差圧範囲

HST型・HSG型・HYG型（呼び径：15A～200A）

Table3

呼び径	H_2O用			AIR用（入口側圧力50kPa、20℃）*	
	流量設定範囲 [m³/h]		作動差圧範囲 [MPa]	流量設定範囲 [m³/h (ntp)]	作動差圧範囲 [kPa]
	HST型	HSG型・HYG型		HSG型・HYG型	
15A	0.3～1.0	0.3～ 1.2	0.03～0.5	4～ 12	5～50
20A	0.8～2.2	0.8～ 2.5	0.04～0.5	6～ 18	
25A	1.0～4.0	1.0～ 4.2		8～ 30	
32A	–	1.2～ 6.5		10～ 48	
40A	–	2.0～10		15～ 90	
50A	–	3.0～18		20～ 162	
65A	–	6.0～30	0.05～0.5	40～ 270	
80A	–	8.0～40		60～ 360	
100A	–	16 ～70	0.08～0.4	100～ 540	7～50
125A	–	25 ～ 110		180～ 960	
150A	–	35 ～ 160		270～1440	
200A	–	50 ～ 280		420～2500	

※表の AIR 用流量範囲は入り口側圧力が 50kPa(G) の場合です。50kPa(G) 以外の圧力の場合は、以下の「AIR 用リンセルバルブの呼び径選定」をご参照のうえ、適正呼び径を求めてください。

AIR用リンセルバルブの呼び径選定

入口側圧力が50kPa以外の場合、下式により製作の可否を簡易的に判別できます。

$$Q_A = Q_1 \sqrt{\frac{100+50}{100+p_1}}$$

Q_A：AIR（入口側圧力50kPaの場合）の流量［m³/h(ntp)］
Q_1：ご使用のAIRの流量［m³/h(ntp) 等］
p_1：ご使用のAIRの入口側圧力［kPa］

〔例〕
ご使用のAIRの入口側圧力＝39.2kPa・・・・p_1
ご使用のAIRの流量＝72m³/h（ntp）・・・・・Q_1
の場合、これらの値を上式に代入すると、

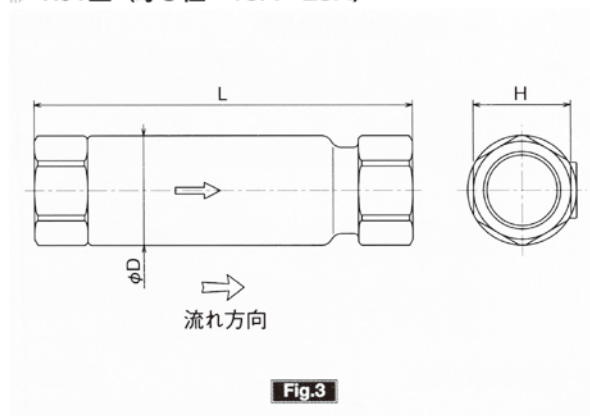
$$Q_A = 72 \sqrt{\frac{100+50}{100+39.2}} \fallingdotseq 74.74 \text{ [m}^3\text{/h(ntp)]}$$

したがって、Table3　　　　より適正呼び径は40A、50A、65A、80Aとなります。
この方法により適正呼び径をご選定ください。
ただし、この計算式は簡易的なものですので、ご使用の温度などの要因により、各呼び径の流量設定範囲の最小値、最大値付近では計算結果と実際の製作可否が異なる場合があります。正確な製作可否についてはお問い合わせください。

定流量弁（設定流量固定型）　リンセルバルブ

外形および材質・寸法

HST型（呼び径：15A～25A）

Fig.3

部品名および材質　Table 4

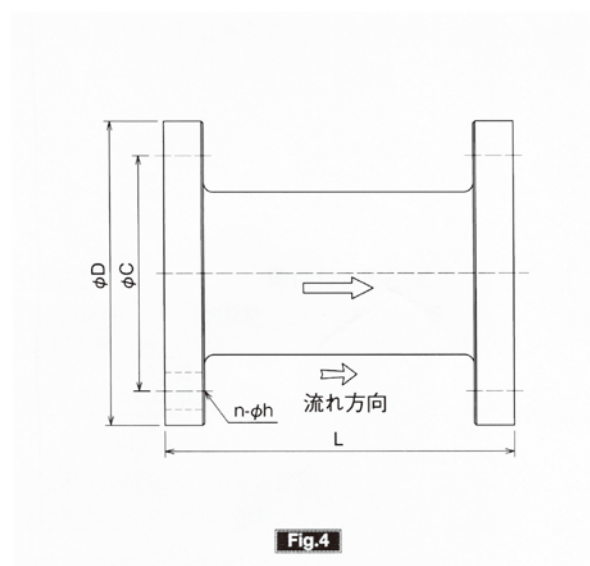
部品名	材質
本体	SCS13
ディスク	SUS304
ラッパ管	SCS13
スプリング	SUS304WPB
Oリング	NBR／PTFE
溝付きナット	SUS316

寸法および質量　Table 5

呼び径	接続	L (mm)	H (mm)	φD (mm)	質量約 (kg)
15A	Rc½	120	29	31	0.5
20A	Rc¾	140	35	38	1.0
25A	Rc1	165	42	47	1.5

HSG型（呼び径：15A～150A）

●呼び径：15A～50A

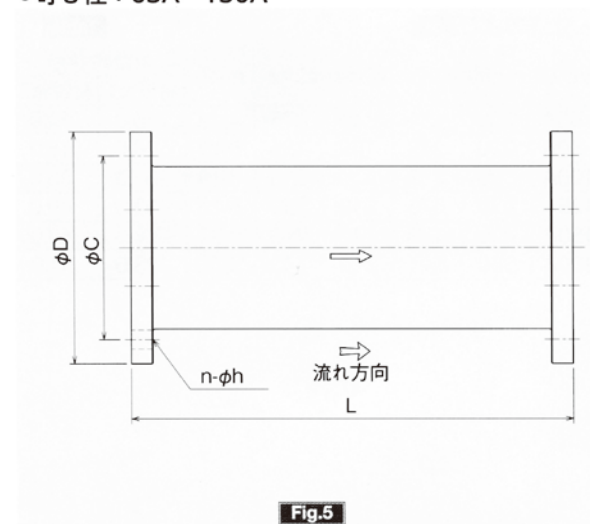
Fig.4

部品名および材質　Table 6

部品名	材質No.1	材質No.2
本体	FC200	SCS13
ディスク	液体用：SUS304 気体用：SUS304+PC	
ラッパ管	SCS13	
スプリング	SUS304WPB	
Oリング	NBR／PTFE	
溝付きナット	SUS316	

寸法および質量　Table 7

呼び径	L (mm)	φC(mm)	φD(mm)	n-φh	質量約 (kg) 材質No.1	質量約 (kg) 材質No.2
15A	90	70	95	4-15	2.0	1.5
20A	110	75	100	4-15	2.5	2.0
25A	130	90	125	4-19	4.0	3.0
32A	140	100	135	4-19	5.0	4.5
40A	165	105	140	4-19	6.0	5.0
50A	180	120	155	4-19	8.0	7.0

●呼び径：65A～150A

Fig.5

部品名および材質　Table 8

部品名	材質No.1	材質No.2
本体	FC200	SCS13
ディスク	液体用：SCS13／SUS304 気体用：SCS13／SUS304+PC	
ラッパ管	SCS13	
スプリング	SUS304WPB	
Oリング	NBR/PTFE	
溝付きナット	SUS316	

寸法および質量　Table 9

呼び径	L (mm)	φC (mm)	φD (mm)	n-φh	質量約 (kg) 材質No.1	質量約 (kg) 材質No.2
65A	270	140	175	4-19	13.0	12.0
80A	300	150	185	8-19	16.0	14.5
100A	340	175	210	8-19	24.0	20.5
125A	460	210	250	8-23	41.0	35.0
150A	540	240	280	8-23	58.0	50.5

定流量弁（設定流量固定型）　リンセルバルブ

外形および材質・寸法

HYG型（呼び径：15A～200A）

●呼び径：15A～50A

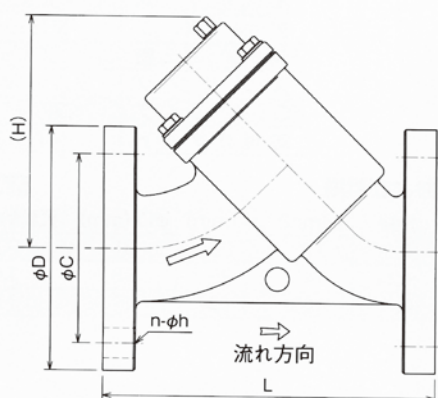



Fig.6

部品名および材質　Table 10

部品名	材質No.1	材質No.2
本体・蓋	FC200	SCS13
空気抜き	SUS316	
ガスケット	NBR／PTFE	
ディスク	液体用：SUS304 気体用：SUS304+PC	
ラッパ管	SCS13	
スプリング	SUS304WPB	
Oリング	NBR／PTFE	
溝付きナット	SUS316	

寸法および質量　Table 11

呼び径	L (mm)	(H) (mm)	φC (mm)	φD (mm)	n-φh	質量約 (kg) 材質No.1	質量約 (kg) 材質No.2
15A	120	79	70	95	4-15	2.5	2.0
20A	140	88	75	100	4-15	3.5	2.5
25A	160	107	90	125	4-19	5.0	4.0
32A	175	117	100	135	4-19	6.5	5.5
40A	190	139	105	140	4-19	8.0	6.5
50A	210	148	120	155	4-19	9.5	8.0

●呼び径：65A～200A

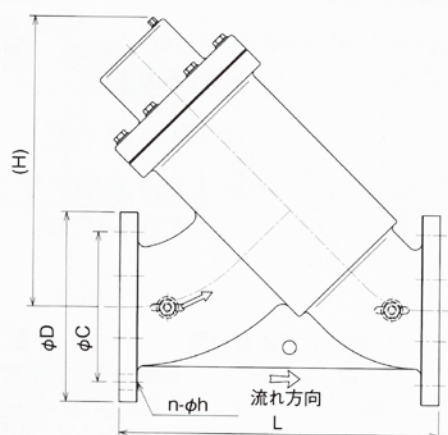



Fig.7

部品名および材質　Table 12

部品名	材質No.1	材質No.2
本体・蓋	FC200	SCS13
空気抜き	SUS316	
ガスケット	NBR／PTFE	
アイボルト（125A以上）	SUS304	
ディスク	液体用：SCS13／SUS304 気体用：SCS13／SUS304+PC	
ラッパ管	SCS13	
スプリング	SUS304WPB	
Oリング	NBR／PTFE	
溝付きナット	SUS316	

寸法および質量　Table 13

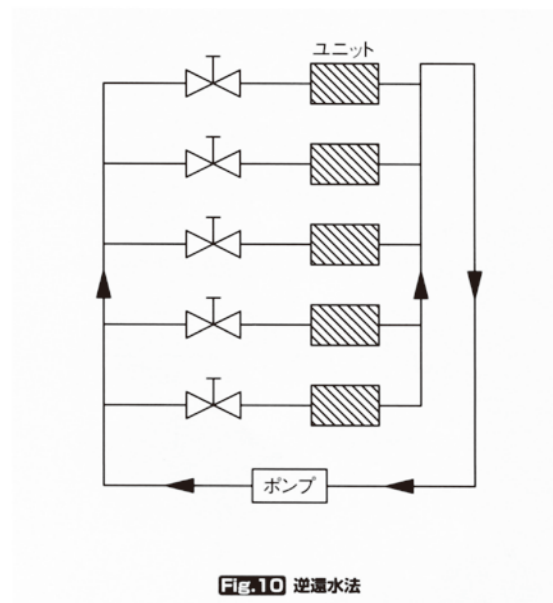
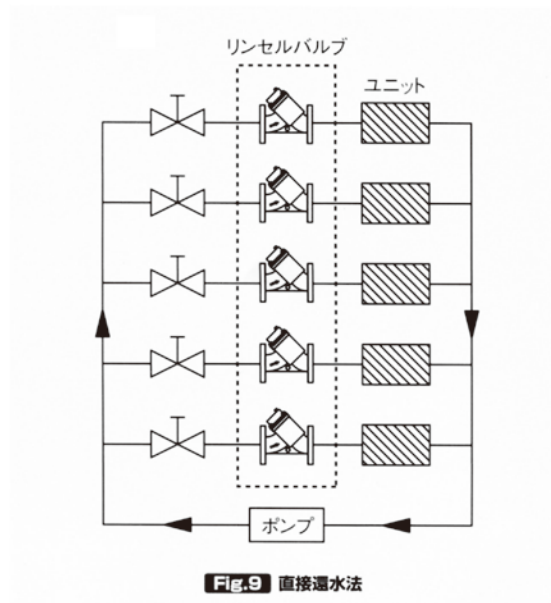
呼び径	L (mm)	(H) (mm)	φC (mm)	φD (mm)	n-φh	質量約 (kg) 材質No.1	質量約 (kg) 材質No.2
65A	250	214	140	175	4-19	16.0	14.0
80A	290	242	150	185	8-19	20.0	18.0
100A	330	273	175	210	8-19	31.0	26.0
125A	420	376	210	250	8-23	59.0	49.0
150A	470	429	240	280	8-23	78.0	67.0
200A	560	444	290	330	12-23	133.0	111.0

定流量弁（設定流量固定型）　リンセルバルブ

使用例

●液体用リンセルバルブの使用例（空気調和装置に使用した例）

Fig.9 直接還水法

Fig.10 逆還水法

空気調和装置（エアハンドリングユニット）において、従来はFig.10の逆還水法（リバースリターン方式）が採用されていましたが、リンセルバルブを採用することでFig.9の直接還水法（ダイレクトリターン方式）が可能となります。
直接還水法では従来の方式に比べ二次圧を考慮する必要がなく配管が短縮され、配管設備費の削減および流量調節の工数が省けます。
省エネ対策として、非常に有効な手段となります。

リンセルバルブは上記以外にも、融雪設備の定流量確保やフィルターの過大圧保護等、広い分野において有効活用されています。

●気体用リンセルバルブの使用例（汚水処理装置に使用した例）

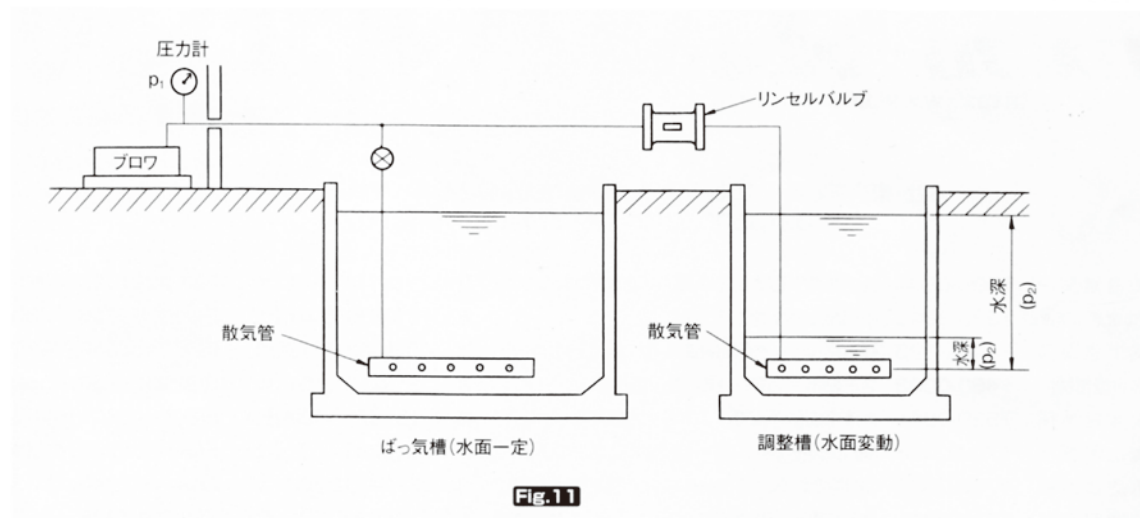



Fig.11

Fig.11のようにリンセルバルブを取り付けると、調整槽の水深が変動しても攪拌用AIRを一定供給するため、ばっ気槽のAIRも一定になり、本来2基必要とするブロワを1基に節約することができます。
ブロワの吐出圧（p_1）と水深（p_2）との差が5kPaから50kPaの間で変動しても一定流量のAIRを供給します。

製品ご使用にあたってのお願い

- 本書でご案内する製品は、一般産業機器（各種プロセス制御、製造ライン流体制御施設）のシステムに使用される事を意図して設計、製造されたものです。
  人命に直接かかわるような状況の下で使用される機器やその機器の含まれているシステムに用いられることを目的として設計、製造されたものではありません。
  この製品をそれらの用途にご使用する計画がある場合は、事前に営業窓口にご相談ください。
- 本書でご案内する製品は、厳重な品質管理のもとに製造しておりますが部品の故障などにより人命にかかわるような設備や重大な影響が予想される設備への適用に際してはシステムの運用・維持・管理に関して安全なシステムを構築するための特別な配慮を施工してください。
- 本製品のご使用においては配管への取り付け工事が必要となります。配管工事、取り付けはお客様にておこなって頂くことになります。配管工事、取り付け工事に不備があると製品の性能が発揮できない場合があります。ご使用の際にエアー抜きなどの操作が必要な場合があります。
- 本構造の定流量弁は構造上、内部にスプリング、ダイヤフラム、弁　などの精密部品で構成されておりますのでゴミ、異物、糸くず　などが多量に混入すると作動不良をおこすことがあります。
  このような異物を多量に含んだ流体には適用できませんので、ご注意ください。
- 製品をご使用の前には、関連の取扱説明書をよくお読みになり、正しくお使いください。

用途制限

以下のような人命に直接関わる安全性を要求されるシステムに適用する目的で製造されたものではありません。

- 人命の安全維持を目的とした保護系システム。
- 人命維持に関わる医療制御システム。

免責事項

以下のような損害に関しては当社は免責されるものとさせていただきます。

- 火災、地震、台風、火山災害、津波、船舶事故、第三者による行為、その他の事故、使用者の故意または過失、誤用、その他異常な条件下での使用により生じた損害。
- 本製品の使用または使用不能から生ずる付随的な損害。（事業利益の損失、事業の中断など含む）

掲載内容、画像内容は製品改良のために予告なく変更することがあります、あらかじめご了承ください。

本書でご案内する定流量弁は日本フローセル（株）の商品です。

FKE 流体工業株式会社

本　社
〒101-0048
東京都千代田区神田司町　2－2－2
大森ビル
ＴＥＬ　03(5298)1301
ＦＡＸ　03(5298)1520

大阪営業所
〒530-0003
大阪市北区堂島　2－3－2
堂北ビル
ＴＥＬ　06(6344)9458
ＦＡＸ　06(6344)5765

http：//www.ryutai.co.jp/